

LA COURBE MÉNOTHERMIQUE CHEZ LES FEMELLES DOMESTIQUES

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 19 Juin 1964

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Gabriel GRÉE

Né le 1^{er} Mars 1939, à FLEUREY-SUR-OUCHÉ (Côte-d'Or)



LYON

Imprimerie BOSC Frères
42, quai Gaillon, 42

1964

LA COURBE MENOTHERMIQUE
CHEZ LES FEMELLES DOMESTIQUES



Digitized by the Internet Archive
in 2026

LA COURBE MÉNOTHERMIQUE CHEZ LES FEMELLES DOMESTIQUES

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 19 Juin 1964

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRAIRE

PAR

Gabriel GRÉE

Né le 1^{er} Mars 1939, à FLEUREY-SUR-OUCHÉ (Côte-d'Or)



LYON

Imprimerie BOSC Frères
42, quai Gailleton, 42

1964

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRAIRE DE LYON

Directeur	M. FLORIO
Directeur honoraire	M. JUNG
Directeur honoraire	M. TAPERNOUX
Professeur honoraire	M. CUNY

PROFESSEURS

14 chaires

Pharmacie et Toxicologie	MM. TAPERNOUX
Anatomie descriptive, Extérieur, Anatomie appliquée	BARONE
Physiologie, Thérapeutique, Pharmacodynamie	BOST
Histologie, Embryologie, Anatomie pathologique	LUCAM
Hygiène et industrie des aliments d'origine animale	FLACHAT
Zoologie appliquée, Parasitologie externe, Parasitologie interne ..	EUZEBY
Pathologie médicale des équidés et des carnivores. Législation vétérinaire	FLORIO
Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour	COTTEREAU
Technique chirurgicale, Pathologie chirurgicale	COLLET
Obstétrique, Pathologie de la Reproduction	BERTRAND
Microbiologie, Immunologie, Maladies contagieuses, Police sanitaire ..	JOUBERT
Ethnologie, Hygiène, Zootechnie, Economie rurale	FROGET
Botanique appliquée, Agronomie, Alimentation	JEAN-BLAIN
Physique et Chimie biologiques et médicales	MAGAT

CHEFS DE TRAVAUX

MM. BUSSIERAS, FERNEY, RUCKEBUSCH, OUDAR, Agrégés.
MM. LAPRAS, LE NIHOUE, VAN HAVERBEKE,
JEAN-BLAIN Claude, CHANTEGRELET.

ASSISTANTS

MM. BLAVIGNAC, PROY, VERINE

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : Monsieur le Professeur GUINET, de la Faculté de Médecine.
Premier Assesseur : Monsieur le Professeur BERTRAND, de l'Ecole Vétérinaire.
Deuxième Assesseur : Monsieur le Professeur FERNEY, de l'Ecole Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

A MES PARENTS

Qui se sont sacrifiés tout au long de mes études et qui ont vraiment pris part à mon travail. Puisse cet ouvrage être le témoignage de ma tendresse filiale et de toute ma reconnaissance.

A MA FIANCEE

Qui m'a toujours soutenu lors des moments difficiles et à qui je dois ma Foi en notre belle profession.



A MES FRERES ET SŒURS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GUINET

de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lyon

Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de notre jury
de thèse.

Hommage respectueux et reconnaissant.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BERTRAND

*Titulaire de la chaire de Pathologie de la Reproduction
à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon*

A qui nous devons le sujet de cette
thèse et qui nous fit l'honneur de nous
accepter dans son laboratoire.

Modeste témoignage de notre recon-
naissance pour l'enseignement que
nous avons reçu de lui et pour le
bienveillant intérêt qu'il nous a constamment accordé.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BOST

*Professeur de Physiologie
à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon*

Qui a bien voulu faire partie de
notre jury de thèse.

Qu'il trouve ici l'expression de notre
respectueuse gratitude.

A MONSIEUR FERNEY

Agrégé de la chaire de Pathologie de la Reproduction

En témoignage de l'aide qu'il a bien
voulu nous donner.

Sincères remerciements.

A TOUS NOS MAÎTRES DE L'ECOLE

AVANT-PROPOS

Les progrès intervenus ces dernières années dans l'exploration biochimique du corps jaune ovarien remettent sur le plan de l'actualité la courbe thermique du cycle dont Palmer, dès 1940, avait montré tout l'intérêt clinique.

D'une part, l'élévation prémenstruelle de la température qui traduit la présence du corps jaune, constitue un repère extrêmement précieux pour guider l'exploration biochimique de cette glande endocrine. D'autre part, le critère d'activité lutéale fourni par l'exploration biochimique a permis de confirmer et de préciser la valeur sémiologique de la courbe thermique pour l'étude de la fonction ovarienne.

A la lumière de ces acquisitions, Geller [45] a présenté une vue d'ensemble des possibilités offertes au praticien dans le domaine de l'endocrinologie féminine par ce procédé.

Ces données nous ont amené à étudier ce problème chez les femelles domestiques, guidé par les conseils de Monsieur le Professeur Bertrand que nous tenons à remercier dès maintenant tant de son aide que de l'esprit scientifique qu'il fait régner dans son laboratoire.

IMPORTANCE DU SUJET

L'intérêt de cette étude semble certain. En effet, partant de la courbe ménothermique chez la femme, du « signe de Liebenberger » chez la chienne, nous arrivons à présenter un parallélisme entre les différentes espèces domestiques.

Cette étude a pour but d'envisager les effets des variations de l'équilibre endocrinien sur la courbe thermique des diverses femelles animales au cours du cycle œstral et de la gravidité.

INTRODUCTION

Il faut tout d'abord définir l'homéothermie. Les héméothermes sont des animaux à sang chaud, dotés d'un système thermorégulateur qui maintient ainsi la température centrale de leur corps à un optimum invariable qui est compris, chez la plupart, entre 37 et 40°. L'organisme est le siège d'un mouvement incessant de chaleur, lié à deux processus caloriques fondamentaux, la thermolyse et la thermogénèse, qui tendent le premier à refroidir, le second à réchauffer le corps. Mais chez l'homéotherme existe un système thermorégulateur qui tend à maintenir l'équilibre entre les productions et les pertes de chaleur afin de rendre la température centrale de l'organisme constante.

Dans le syndrome « fièvre », toutes les grandes fonctions de l'organisme entre en jeu et se perturbent les unes les autres : circulation, respiration, sécrétion, excrétion entrent en hyperfonctionnement ou en hypofonctionnement. Or, dans l'état de gestation, il faut qu'à l'origine même de celle-ci, toutes les grandes fonctions organiques soient en état d'équilibre parfait, toute perturbation entraînant un mauvais déroulement : mort de l'embryon, évacuation ou momification, monstruosité du fœtus, anémie chez la mère.

Ainsi, précisons dès maintenant que tous les sujets d'expérience étaient en parfait état de santé, présentant une homéothermie normale. Notre étude va rappeler les différentes hormones sexuelles chez les femelles, l'effet de ces hormones sur la thermogénèse, et se terminera par nos recherches personnelles.

CHAPITRE PREMIER

RAPPEL D'ENDOCRINOLOGIE SEXUELLE DE LA FEMELLE

L'appareil génital de la femelle est constitué par un certain nombre d'organes et de glandes anatomiquement indépendants entre eux, et souvent fort éloignés les uns des autres dans l'économie de l'organisme. Or on sait que, contrairement à ce qui se passe chez le mâle, la physiologie génitale de la femelle se caractérise par la succession de phases d'activité et de phases de repos. Cette périodicité fonctionnelle, régulière en principe, n'est interrompue que par la gestation. Ces organes ne travaillent donc pas chacun pour leur propre compte, bien au contraire, c'est leur synergie qui permet cette harmonie complexe réalisant le « cycle œstral ». Ceux-ci, sans cesse solidaires entre eux, tributaires les uns des autres ou se contrôlant réciproquement, n'ont le plus souvent de rapport que par le milieu intérieur, en l'occurrence le sang. Ce sont des substances biologiques : les hormones (du grec ὀρμᾶω = j'excite) qui sont chargées de ces interactions de première importance. Nous rappellerons brièvement les éléments essentiels de la physiologie génitale chez la femelle.

A. — Chez la femelle vide

1° EN REPOS SEXUEL.

L'ovaire présente deux sécrétions, une sécrétion externe qui caractérise l'activité germinale, une sécrétion interne qui caractérise l'activité endocrine avec les hormones femelles qui sont les œstrogènes et la progestérone. La

fonction germinale commence dès la période embryonnaire avec la naissance des follicules primaires très nombreux dans toutes les espèces. Ce n'est qu'à la puberté qu'un follicule grossit, se creuse, se remplit de liquide et que dans une saillie de celui-ci, l'ovule entouré de la « corona radiata » forme le « cumulus proliger ». L'ensemble est le follicule de de Graaf. A ce stade seulement l'ovaire entre en activité endocrine. L'ovaire est sous la dépendance de l'hypophyse.

Zondek a qualifié l'hypophyse de « moteur de la fonction génitale ». L'hypophyse active la gonade à la puberté, entretient cette fonction ensuite et relie la fonction génitale au système nerveux. Aschheim et Zondek ont montré, par ablation ou greffes d'hypophyse et par injection d'extraits hypophysaires à des animaux hypophysectomisés, le rôle de l'hypophyse dans le développement génital. Ils ont même individualisé les différentes hormones agissant sur l'ovaire et établi l'équilibre existant entre l'hypophyse et l'ovaire.

On sait que les gonadotropines, hormones gonadotropes, gonadostimulines sont des substances de nature hormonale qui règlent le fonctionnement des gonades, mais qui n'en déterminent pas la différenciation. Ces gonadotropines, seules hormones existant chez le mâle et la femelle avant la puberté, sont élaborées par l'adénohypophyse, paraissent identiques dans les deux sexes et agissent indifféremment sur les récepteurs gonadiques mâle et femelle.

Avec Simonnet, on individualise trois gonadotropines qui sont :

1) *L'hormone gaméto-cinétique*, hormone de maturation folliculaire, gonadostimuline A, prolan A, F.S.H. (par abréviation de l'expression anglo-saxonne : follicle-stimulating hormone).

2) *L'hormone endocrino - sexo - cinétique*, hormone de lutéinisation, prolan B, I.C.S.H. (interstitial-cell-stimulating hormone), L.H. (luteinizing hormone).

3) *L'hormone lutéotrophique*, lutéotrophine, L.T.H. (luteotrophic hormone), actuellement indiscernable de l'hormone lactogénique ou prolactine.

Du point de vue pharmacodynamique, la conception classique attribuée à l'hormone gaméto-cinétique une action stimulante sur la maturation folliculaire et la spermatogénèse à l'exclusion de tout effet sur les formations endocrines, ce dernier effet étant propre à l'hormone endocrino-sexo-cinétique tandis que la stimulation progestéronique du corps jaune est l'apanage exclusif de l'hormone lutéotrophique.

Malgré cette conception, Moon et Li [78] ont accentué la notion de synergie et d'antagonisme entre ces principes actifs. Ainsi l'hormone gaméto-cinétique stimule le développement des follicules ovariens chez la femelle hypophysectomisée mais ne leur permet pas d'atteindre leur maturité ; elle ne compense pas les modifications des structures des cellules interstitielles. Mais l'addition d'une très faible quantité d'hormone endocrino-sexo-cinétique, inactive par elle-même, provoque la maturation complète du follicule et l'élaboration d'œstrogènes.

Aussi, peut-on résumer par ce tableau les effets des différentes hormones gonadotropes d'origine hypophysaire sur les gonades :

	F.S.H.	I.C.S.H.	L.T.H.
Ovaire	Maturation folliculaire	Ovulation. Développement histologique du corps jaune. Activité de la glande interstitielle. Sécrétion d'œstrogènes	Activité endocrine du corps jaune Sécrétion de progestérone
Testicule . .	Spermatogénèse	Activité endocrine du testicule. Sécrétion d'androgène.	

2° CYCLE ŒSTRAL.

C'est l'ensemble des modifications périodiques, structurales, morphologiques et fonctionnelles des organes génitaux accompagnés de variations psychiques qui traduisent les transformations de l'ovaire sous l'influence de l'hypophyse. Au cours de ce cycle, l'ovaire va pondre l'ovule tandis que l'utérus se prépare à recevoir l'œuf et à permettre la nidation.

A partir de l'adénohypophyse, sont libérées F.S.H. et I.C.S.H. Ces deux gonadostimulines A et B, l'une comme l'autre vont agir électivement au niveau de l'ovaire. Il va y avoir développement d'un follicule primordial en follicule mûr de de Graaf, qui, par sa déhiscence, permettra la ponte ovulaire. L'hormone I.C.S.H. favorise cette déhiscence et préside à la formation du corps jaune né de la cicatrice ovarienne après la libération de l'ovule. Enfin l'hormone lutéotrope va stimuler la sécrétion de progestérone par le corps jaune.

Parallèlement à ceci, l'ovaire, excité par les gonadostimulines A et B, sécrète dans un premier temps l'hormone femelle vraie : l'œstradiol (ou dihydrofolliculine) qui, mise en circulation dans le sang, entraîne l'œdème, l'hypérémie et une certaine croissance cellulaire de l'utérus, en même temps que la kératinisation de l'épithélium vaginal. C'est la phase œstrogénique du cycle œstral.

Dans un second temps, après la ponte ovulaire et la formation du corps jaune, sous l'influence de l'hormone lutéotrope, l'ovaire élabore la progestérone qui provoque la dentellisation de l'utérus (la mise en évidence de ce phénomène surtout net chez les rongeurs, sert de méthode de dosage chez la lapine) ; la muqueuse utérine est ainsi préparée à recevoir l'œuf. C'est la phase lutéinique. En l'absence de fécondation, cette phase n'est que transitoire, au bout d'un certain temps, le corps jaune involue progressivement et l'ovaire reprend la structure de la première phase du cycle.

C'est le cas le plus fréquent, mais dans certaines espèces, la chatte et la lapine, le cycle est spontanément incomplet et se trouve bloqué à la fin de la maturation folliculaire. Le coït, par voie réflexe, stimule la libération d'hormone endocrinocinétique objectivée par Courier, qui provoque la délivrance folliculaire. Si le coït ne se produit pas, l'on assiste à une nouvelle phase œstrogénique qui mène à maturité un nouvel ovule.

L'œstradiol et la progestérone ainsi que leurs dérivés d'élimination urinaire sont de structures très voisines les unes des autres. Elles sont des dérivés du cyclo-pentano-perhydro-phénanthrène (= hydrocarbure fondamental).

L'œstradiol, hormone œstrogénique vraie, se caractérise par deux ions OH^- , un sur C_3 qui a une fonction phénol et l'autre sur C_{17} en position β par rapport à la molécule, enfin l'ion méthyle CH_3 est porté par le C_{13} .

Mais l'œstradiol n'est pas la seule hormone ovarienne d'activité œstrogénique. En effet, dans les urines ou les ovaires, on trouve des substances chimiquement voisines qui sont les suivantes : la folliculine et l'œstriol.

La folliculine ou œstrone se caractérise par une fonction cétone en C_{17} de formule brute $\text{C}_{18}\text{H}_{22}\text{O}_2$.

L'œstriol comporte trois radicaux OH^- en C_3 , C_{16} et C_{17} . Il semble qu'il y ait hydratation de la folliculine.

Chez la vache, on retrouve ces trois œstrogènes naturels fondamentaux : œstradiol, œstrone et œstriol. L'œstradiol 17α a pu être isolé du placenta (Veenhuizen, Erb et Gorski), mais dans l'urine de vache, seul l'œstradiol 17α semble présent à côté de l'œstrone (Haffez et Attar, Attar et Turner, Klyne et Wright, W. et P. Rommel, Smith, Dickson et Erb, Velle). D'ailleurs, les récentes études d'Axelrod et Werthessen sur le métabolisme de l'œstrone marquée au C_{14} chez les bovins, ont confirmé que dans cette espèce, l'œstradiol 17α représentait le principal métabolite de l'œstrone.

Quant à la progestérone, Butenandt a pu, avec l'aide de Schoeller et de Westphal, établir la formule structurale de l'hormone.

Elle s'élimine sous forme de prégnañdiol existant dans les urines mais ne possédant aucune activité progestative.

3° LA MÉNOPAUSE.

Après un fonctionnement régulier, l'ovaire cesse progressivement son activité : c'est la ménopause, caractérisée par une série de changements importants dans les sécrétions hormonales génitohypophysaires : arrêt de la sécrétion œstrogénique et libération massive d'hormone gonadocinétique F.S.H. Une telle ménopause ne survient pas spontanément chez les femelles domestiques dont l'activité sexuelle s'assoupit très progressivement, mais on observe des phénomènes du même ordre lors de castration.

Ainsi, avant la puberté, et en période de ménopause, l'ovaire est au repos complet. Dès qu'il y a équilibre hypophyse-ovaire, à la puberté, l'ovaire entre en activité et avec ses différentes hormones donne naissance au cycle œstral avec toutes ses phases.

B. — CHEZ LA FEMELLE GESTANTE.

L'endocrinologie de la gestation se caractérise par la disparition temporaire des cycles. C'est dire qu'il s'agit là d'une période de continuité où, pendant toute la durée de la gestation, l'harmonie endocrine connaît une stabilité relative.

Replaçons-nous à la fin de la phase œstrogénique du cycle œstral. L'ovule vient d'être libéré, et le corps jaune est en voie de formation sous l'influence de I.C.S.H. Une fois la fécondation effectuée, l'ovule, devenu « œuf » descend dans l'utérus où il ne tarde pas à nider à la faveur

de l'action de la progestérone issue du corps jaune stimulé par L.T.H., hormone de lutéinisation.

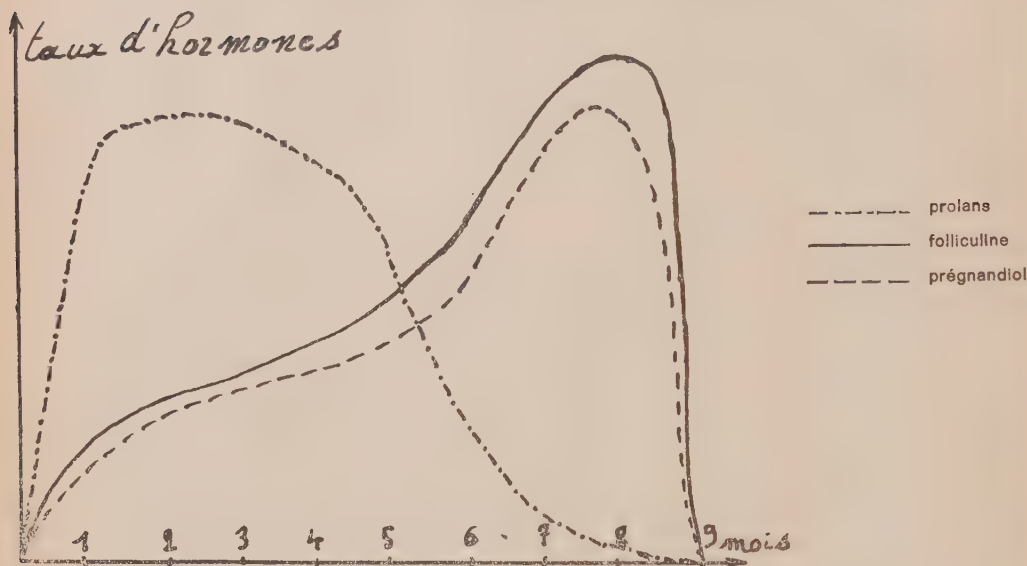
Au lieu d'assister à une régression progressive de cet état de chose, comme c'est le cas en l'absence de fécondation, on observe au contraire un maintien du rapport œstro-progestéronique en faveur de la progestérone dont le rôle est d'assurer l'inertie utérine nécessaire à la continuité de la gestation.

1) *Chez la femme* : Aussitôt après la fécondation, l'œuf commence à se diviser tout en continuant sa migration. Au bout d'un mois, il s'implante immédiatement après avoir pénétré dans la cavité utérine. Dès que sa paroi externe, constituée par le trophoblaste, est entré en contact direct avec les vaisseaux utérins, il apparaît dans l'organisme maternel une quantité considérable de prolans, sécrétés vraisemblablement par la première ébauche placentaire. Ce prolans est constitué essentiellement par l'hormone B, H.C.G. (Human Chorionic Gonadotrophin), lutéinisante, et va suppléer la gonadostimuline sécrétée par l'hypophyse.

Le corps jaune, loin de dégénérer, va continuer à se développer et à sécréter. De telle sorte qu'à la date normale des règles, la desquamation endométriale ne se produit pas et qu'au contraire, la prolifération de la muqueuse s'accroît ; en outre, la sécrétion abondante de progestérone détermine le ramollissement caractéristique du col et du corps utérin.

Si nous dosons les hormones sexuelles dans le sang de la femme, au début de la gravidité, nous remarquons l'apparition de prolans, une augmentation de progestérone et d'œstrogènes. Vers la moitié de la gestation, le corps jaune dégénère ; malgré tout, le taux de progestérone et d'œstrogène augmente avec le même rapport ; ainsi le placenta supplée le corps jaune. Quant aux prolans, leur sécrétion demeure stationnaire pendant les cinq premiers mois, puis commence à diminuer ensuite.

CONCENTRATION DES HORMONES DANS LE SANG



Ainsi, ce schéma représente-t-il parfaitement les transformations de l'équilibre endocrinien chez la femme. Il est certain que le placenta domine tout l'équilibre endocrinien de la grossesse puisque de la présence ou de l'absence d'un placenta implanté dépend la persistance ou la rupture de cet équilibre. D'ailleurs, vers 1949, Desclin [29] en a fait une étude précise. Aussi, le placenta agirait par voie directe ou par voie indirecte. Dans le premier cas, c'est par le détour de l'hypophyse que le placenta agit. Dans l'un et l'autre, ce sont les mêmes substances qui interviennent : la prolactine hypophysaire ou la substance lutéotrophique placentaire (cf. Evans et Simpson, 1950 [34]), que l'on peut identifier à la prolactine.

Celle-ci n'est cependant pas suffisante pour faire résister les corps jaunes actifs pendant toute la durée de la gestation ; il faut l'adjonction d'œstrogènes pour que ce résultat soit atteint. En effet, les œstrogènes, à eux seuls, font persister les corps jaunes pseudogestatifs, chez le rat

ou le lapin normal. Chez l'hypophysectomisé, l'action est nulle ou très brève. Chez l'animal normal, ils agissent en déterminant la libération par le lobe antérieur de l'hypophyse, de prolactine et de L.H. (aux doses physiologiques).

Il y a donc synergie prolactine-œstrogène. Pendant la seconde moitié de la gestation, ce complexe lutéotrophique est tantôt élaboré entièrement par le placenta, tantôt élaboré par la collaboration placento-hypophysaire. Quoi qu'il en soit, le rapport œstro-progestéronique s'inverse. Il est aisé de noter l'abaissement du taux sanguin de progestérone. L'utérus se trouve alors sous l'influence directe des œstrogènes qui eux, ne tardent pas à augmenter considérablement.

L'excitabilité utérine va alors passer par un maximum : « le clocher œstrogénique » (Fitzpatrick [37]) grossièrement contemporain de l'accouchement. C'est dans ces conditions qu'intervient l'ocytocine qui ne fait que réveiller la motricité du myomètre.

Le rapport œstro-progestéronique sensibilise l'utérus à l'action de l'ocytocine, action d'autant plus marquée que l'on est en phase œstrogénique. Or, dans le sérum des femelles gestantes, existe l'ocytocinase qui, pendant la durée de la gestation, augmente pour diminuer vers la date de l'accouchement.

L'ocytocine existe donc normalement dans le sang des femelles gestantes ou non, mais elle est inactivée pendant la gestation, et entre en action au cours du clocher œstrogénique, duquel on a parlé auparavant.

2) *Chez les femelles domestiques*, on note quelques différences.

— *Chez la jument*, par des coupes endométriales, une hormone P.M.S.G. (Pregnant mare seric gonadotrophin) a été mise en évidence et on lui concède l'effet F.S.H. Quant à la folliculine urinaire, le taux augmente très vite pour diminuer déjà, au 8^e mois de la gestation. Cette folliculine est très nettement décelable dès le 2^e mois.

— *Chez la vache*, il n'y a aucun prolane décelable. Seule la folliculine serait décelable dans l'urine dès le troisième mois. Selon Klyne et Wright, l'urine de la gravité renfermerait également de l'équol (iso-flavane-diol 7, 4').

— *Chez la truie*, seule la folliculine est décelable : les gonadotropines semblent absentes dans le sang (Usuelli).

— *Chez la ratte, la girafe, le daim femelle, les primates*, les hormones placentaires sont décelables et surtout les prolans B lutéotrophiques. Il est même possible de supprimer l'ovaire sans inconvénient au bout d'un certain temps, sans interrompre la gestation.

Quant à l'importance de la relaxine, chez les animaux domestiques, elle est encore mal établie. Malgré tout, selon les travaux de M. le Professeur Bertrand [12], nous pouvons attribuer à cette hormone ainsi qu'à la forte imprégnation œstrogénique, le relâchement des ligaments pelviens si net aux approches du part, chez la vache.

CHAPITRE SECOND

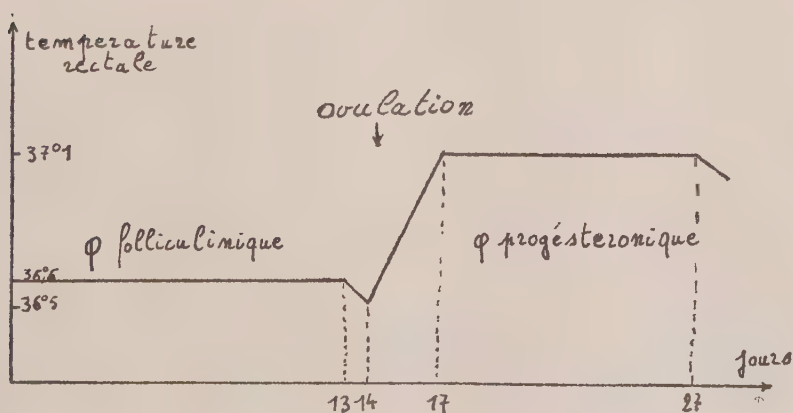
L'EFFET DES HORMONES SEXUELLES SUR LA THERMOGENESE

I. — Chez la femme

A. — EFFET DES HORMONES DISSOCIEES

1) LES ŒSTROGÈNES.

Van de Welde [107] devait signaler l'aspect diphasique de la courbe thermique au cours du cycle menstruel. Et, comme Geller [44], par la suite, il obtenait la courbe suivante :



Ainsi, on voit de suite deux phases thermiques, deux plateaux, un se tenant à 36,6°C, le deuxième à 37,1°C, séparés par l'ovulation caractérisée par une chute puis une augmentation de la température.

Déjà en 1937, Rubenstein a indiqué que la température rectale de la femme passait par un minimum à la phase d'ovulation et que cette baisse thermique était due à l'action hypothermisante de la folliculine ou œstrone.

En 1938, Palmer [84] et ses collaborateurs ont signalé sur la courbe thermique normale de la femme, l'existence, au début de la phase lutéinique, d'un décalage assez brusque de la température du matin qui est généralement au-dessous de 37° avant cette date, à 37° ou au-dessus à partir de cette date. Admettant, avec Mocquot et Moricard, la présence de glycogène dans l'endomètre comme test d'action de la progestérone, Palmer avait indiqué que, dans tous les cas où il avait fait des biopsies d'endomètre dans les jours précédant ou suivant le décalage thermique, les biopsies faites avant le décalage ne présentaient pas de glycogène alors que celles qui étaient faites après, en présentaient.

Pour déterminer le mécanisme de ces variations thermiques, Palmer étudia l'action des hormones sexuelles :

1° chez des femmes normales ;

2° chez des femmes castrées.

L'intensité des réponses s'étant montrée très variable d'un sujet à l'autre et d'un mois à l'autre, Palmer n'a tenu compte que du sens et de la durée des variations obtenues.

a) *Action chez les femmes normales.*

Une injection de 5 mg de benzoate d'œstradiol provoque presque toujours un abaissement thermique qui est souvent plus marqué les deuxième et troisième jours que le premier. Une injection de 5 mg chaque semaine modère,

mais ne supprime pas le décalage des onze à treize derniers jours du cycle.

Une injection de 10 mg de propionate de testostérone a, en général, une action abaissante transitoire sur la température. Si cette injection est répétée deux fois par semaine, on obtient une action nette d'abaissement sur l'ensemble de la courbe sans supprimer pour ainsi le décalage des onze à treize derniers jours.

b) Action chez les femmes castrées.

Cette action chez les femmes castrées s'est montrée de même sens que chez les femmes normales.

Le cas le plus intéressant est celui d'une femme castrée avec conservation de l'utérus et chez qui ont été réalisées quatre menstruations artificielles, deux par l'œstrone seule, deux par l'action successive de l'œstrone et de la progestérone.

Dans les deux cycles folliculiniques, le seul phénomène thermique notable est un abaissement évident qui dure jusqu'au delà de la menstruation artificielle.

Dans les deux cycles folliculino-lutéiniques, il y a d'abord un phénomène d'abaissement thermique lié aux injections de benzoate d'œstradiol, puis un phénomène d'élévation thermique en rapport avec les injections de progestérone, qui dure jusqu'à la fin de la menstruation artificielle ainsi obtenue.

2) LA PROGESTÉRONNE.

Palmer a insisté sur le fait que la progestérone, contrairement aux œstrogènes, est hyperthermisante.

Une injection de 10 mg de progestérone provoque une élévation de la température pendant 24-36 heures. Cette action varie d'intensité, mais non de sens, suivant qu'elles ont lieu en phase folliculaire ou lutéinique. Les expériences, chez la femme castrée, exposées ci-dessus, démontrent les mêmes résultats.

Wrenn et coll. [113 b] ont repris ces expériences sur des femelles domestiques et ont obtenu des résultats analogues. Ils ont même expérimenté sur des vaches castrées, mais cette particularité ne faisait que confirmer leurs dires : la progestérone est hyperthermisante.

Mme Hovelaque a insisté sur l'hyperthermie préménstruelle.

Fruhinsholtz [40] note « la fièvre gravidique ».

Toutes ces observations démontrent que la formation d'un corps jaune fonctionnel périodique ou gestatif, provoque une légère hyperthermie de 0,2°C à 0,7°C qui se prolonge en plateau tant que se poursuit la sécrétion de progestérone.

Le mécanisme de cette action hyperthermisante est encore incomplètement connu. On sait qu'elle agit directement sur les centres thermorégulateurs. Netter et ses collaborateurs [83] ont montré, en effet, qu'en injectant de la progestérone à des femmes hystérectomisées, la présence de l'utérus n'était pas nécessaire puisque l'hyperthermie se produisait.

Si dans les mêmes conditions, l'injection d'œstrogènes provoque une hypothermie, on admet cependant que le rôle de la progestérone est déterminant dans la réalisation du rythme diphasique de la courbe ménothermique et que l'hyperthermie est le témoin fidèle de l'activité sécrétoire du corps jaune, qu'elle accompagne tout au long de sa durée (Geller [44]).

B. — EFFET DE L'EQUILIBRE HORMONAL

Ainsi, un cycle normal est diphasique : durant la phase œstrogénique, la température se maintient légèrement en dessous de 37°C et durant la phase lutéinique, elle s'élève légèrement au-dessus. Palmer [84 a] en déduit par recoupement, la date de l'ovulation qu'il situe au dernier jour de l'hypothermie ou au premier jour de l'ascension

thermique. Si la fécondation a lieu, cette hyperthermie lutéale se maintient en plateau jusqu'au troisième, quatrième mois de la gestation, c'est-à-dire sensiblement jusqu'à l'involution du corps gestatif. Cette hyperthermie gravidique est un signe si capital pour le diagnostic de la gestation que Geller lui donne le nom de « signe de Fruhinsholz ». Et ce signe a l'avantage d'être un diagnostic de la gestation plus précoce que les tests biologiques.

La courbe thermique croît avec l'apparition du corps jaune et décroît avec son involution. Or il est curieux de noter que le hasard a voulu que ce soit la chute de la courbe thermique, contemporaine de l'involution du corps jaune gravidique, qui attire en premier lieu l'attention des chercheurs vétérinaires plutôt que l'ascension du cycle thermique du post-œstrus ou du début de la gestation. Le « signe de Liebenberger » [71] est connu depuis longtemps et réobservé périodiquement par différents auteurs. Il s'agit d'un effondrement thermique de 1°C environ quelques 24-48 heures avant l'accouchement chez la chienne, ce qui constitue un excellent signe précurseur. De nombreux chercheurs se sont attachés à vérifier la valeur de la courbe ménothermique. Ainsi Vollmann R. et V. [109], Scholl [99], Porterfield et Olson [90] en ont fait l'étude chez la vache vide au cours du cycle œstral et chez la vache pleine avant la mise-bas.

II. — Chez les femelles domestiques

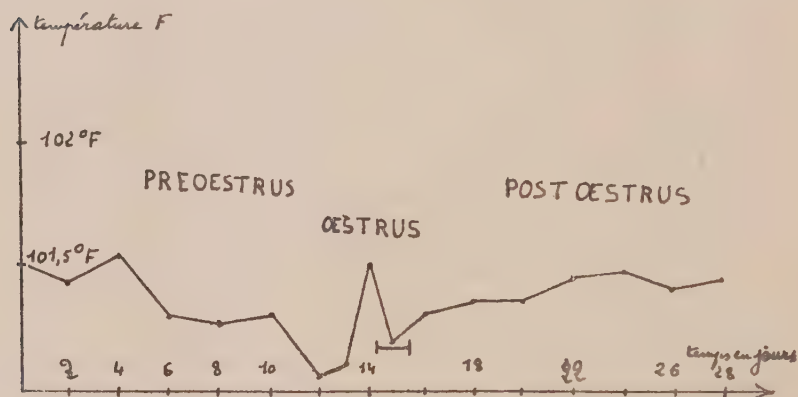
1) LA COURBE MÉNOTHERMIQUE AU COURS DU CYCLE ŒSTRAL.

L'application de la courbe thermique au diagnostic de l'ovulation est bien connue.

— R. et V. Vollmann [109] observent sur 6 génisses et 30 vaches une chute de température de $0,2^{\circ}\text{C}$ à $0,8^{\circ}\text{C}$ survenant au cours des trois jours qui précèdent l'œstrus, suivi d'un relèvement progressif jusqu'au taux initial en 2 à 10 jours.

— Bane et Rajakoski [4] observent un parallélisme complet entre les courbes de température rectale et cervicale, mais une chute de température plutôt contemporaine de l'œstrus que du proœstus.

— Wrenn et coll [113 a] prennent la température au niveau du vagin et obtiennent une courbe un peu particulière. Cette courbe est caractérisée par un clocher thermique œstral qui sépare en deux l'effondrement de la courbe classique.



Les auteurs américains observent des dénivellations assez faibles de l'ordre de 0,3 à 0,4°F, ce qui correspond à 0,16-0,22°C, donc difficilement appréciables. Seuls Bane et Rajakoski constatent une chute plus importante de 0,4°C.

Howes et coll. [60] notent dans 78 % des cas seulement, que l'ovulation identifiée a posteriori par la palpation du corps jaune par voie rectale, coïncide avec une chute de température.

Zara et Cohen [114] rapportant la statistique de Strugis et Pommerenke estiment que la courbe ménothermique se trouve en défaut une fois sur cinq dans le diagnostic de l'ovulation chez la femme.

Geller [44] fait quelques restrictions. Il peut arriver que l'ovulation ne soit pas toujours suivie d'un corps jaune, ou encore que la température ne se décale pas malgré la présence d'un corps jaune actif dont témoigne la normalité des éliminations hormonales. Mais ces circonstances demeurent tout à fait exceptionnelles et, en pratique, on peut admettre qu'une courbe thermique monophasique témoigne, sauf preuve du contraire apportée par l'exploration biochimique, de l'absence d'ovulation et de corps jaune.

Rubinstein, Lindsley et Palmer R. [84 a]) ont apprécié par l'examen de la courbe thermique, en 1938, le fonctionnement ovarien chez la femme. Les températures étaient prises et relevées chaque matin. Aussi obtiennent-ils une chute thermique en fin de phase progestéronique ou pré-ovulatoire, chute en dessous de 37°C. Après l'ovulation, ils notent une élévation de 1 à 5 dixièmes de degré qui donne un plateau thermique jusqu'à la veille des règles suivantes ; à ce moment, la température retombe et le cycle recommence.

Donnet V., Chevalier J.M., Pruneyre A., Duflot J.C. [31] ont repris ces expériences chez la guenon, la ratte et la femelle cobaye.

Ils constatent chez la guenon une phase folliculinique de cinq à huit jours avec 37-37,3°C, une chute de température, soit la veille, soit le premier jour des règles et trois-quatre jours après une élévation jusqu'à 38,6°C. Et le plateau thermique dure de 17 à 18 jours jusqu'à la menstruation.

Chez la ratte et la femelle cobaye ils remarquent les mêmes oscillations : plateau thermique, présentant un petit clocher thermique avec l'apparition du proœstus, légère chute après quelques jours : c'est l'œstrus et l'ovulation, et de nouveau le plateau thermique consécutif au post-œstrus.

Donnet V. et coll. [30] se sont proposés alors d'étendre ces investigations à la lapine, femelle à ovulation provo-

quée chez laquelle les frottis vaginaux sont à peu près dénués de toute valeur en tant que test d'exploration des fonctions ovariennes. Contrairement à la ratte, à la femelle cobaye, c'est au niveau de la corne utérine qu'il faut chez la lapine étudier les variations périodiques, témoin du cycle ovarien. Une exploration prolongée nécessite donc des laparotomies successives avec prélèvements de fragments de cornes utérines aux fins d'examen histologique. C'est la raison pour laquelle, les auteurs ont cherché à savoir si l'enregistrement dans le temps, de la température rectale ne pouvait pas, comme chez la femme, devenir un test d'exploration du fonctionnement ovarien.

Il était pour cela nécessaire de « compléter » le cycle qui ne dépasse pas, en général, le stade folliculinique. Rien n'est plus facile que de déclencher à volonté une ovulation bientôt suivie de l'apparition de corps jaune, en mettant la femelle en présence d'un mâle à canaux déférents sectionnés suivant la technique d'Ancel et Bouin.

Ainsi, dans le cas où surviendraient des modifications thermiques, il serait possible de comparer les variations de température contemporaines du fonctionnement d'un corps jaune gestatif avec celles qui accompagnent l'évolution d'une pseudo-grossesse.

Ces auteurs ont été amenés à étudier les courbes thermiques des lapines dans diverses circonstances. Les résultats sont les suivants :

a) *Femelles et mâles au repos.*

La température de la lapine isolée oscille aux alentours de 39°C avec quelques modifications minimales en général, mais présentant parfois de plus grandes amplitudes, en relation, semble-t-il, avec des phénomènes atmosphériques ou saisonniers.



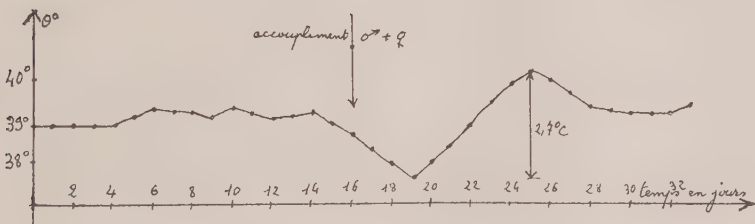
On peut rapprocher cette courbe de celle enregistrée chez le lapin mâle où la monotonie du tracé n'est rompue que par une hypothermie survenant, comme chez la femelle le lendemain de l'accouplement.



Il n'en est pas de même pour des femelles en groupe où l'on a pu noter de fréquentes irrégularités qui pourraient bien être expliquées par le comportement sexuel « spécial » de ces animaux.

b) Femelles accouplées à un mâle rendu infécond.

La courbe présente d'abord une hypothermie qui s'installe dès l'accouplement et durera tant que les partenaires ne seront pas de nouveau séparés. A cette chute fait suite un clocher hyperthermique au cours duquel il n'est pas rare d'enregistrer des variations dépassant 2°C.



Dès le deuxième jour, après l'accouplement, s'amorce le plateau caractérisé par une température stationnaire autour de 39,5°C jusqu'au douze-quatorzième jour. Au seizième jour la température est redevenue plus ou moins rapidement à la normale.

Il est important de préciser les relations entre l'état fonctionnel du corps jaune et la courbe thermique. Sur un prélèvement de corne utérine pratiqué au milieu du plateau thermique, c'est l'image classique de la dentelle utérine que l'on retrouve. Immédiatement après la chute de la température, l'examen montre que les plis superficiels de la muqueuse sont en partie effacés, que l'œdème du chorion diminue et que l'épithélium est bourré de noyaux tassés les uns contre les autres : c'est l'image d'une régression avancée de la structure progestative. Les corps jaunes présentent toutefois un aspect d'activité fonctionnelle.

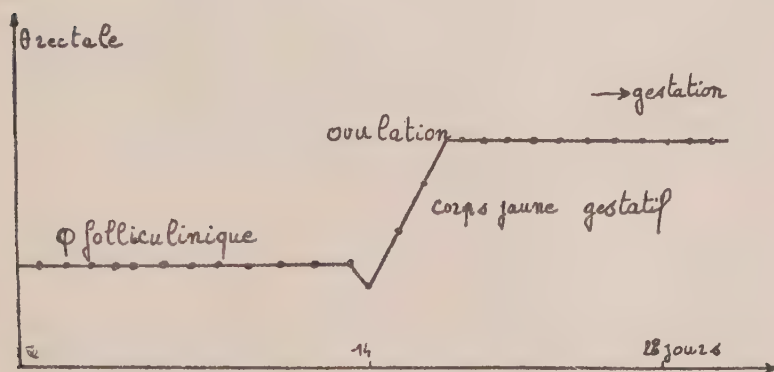
Il paraît donc exister, ici, une certaine discordance entre l'état fonctionnel du corps jaune et celui du récepteur. Toutefois, il n'est pas certain que les images histologiques soient à même de préciser le degré d'intensité du fonctionnement et que l'aspect de l'endomètre permette de conclure à une diminution certaine de l'activité lutéale.

Un troisième prélèvement effectué cinq jours après le retour de la température à la normale indique que les « corps jaunes présentent les signes d'une involution déjà prononcée ».

2) LA COURBE THERMIQUE AU COURS DE LA GESTATION.

En cas de grossesse, le corps jaune du cycle se trouve transformé sous l'influence de la stimulation gonadotrope, en un corps jaune gravidique qui chez la femme prend en charge la sécrétion hormonale du premier trimestre de la gestation. Par suite, comme le disait Fruhinsholz, qui l'avait constaté dès 1929, l'hyperthermie lutéale, au lieu de cesser dans les délais habituels de douze-quatorze jours, va se trouver prolongée en une hyperther-

mie gravidique qui persistera pendant tout le premier trimestre de la gestation. Ainsi Geller a schématisé ces résultats suivant la courbe ci-dessous :



Cette persistance gravidique de l'hyperthermie lutéale fournit un signe capital dans le diagnostic de la gestation. On peut ainsi affirmer la grossesse sur la simple constatation du plateau thermique qui se trouve prolongé au delà de sa durée normale. Le plateau durant plus de vingt jours, on peut certifier la grossesse, ce qui représente moins d'une semaine de retard des règles.

Cette courbe a aussi une importance capitale pour la prévention des fausses couches du premier trimestre de la gestation.

Comme le souligne Geller, il est indispensable de prendre en charge la grossesse dès son extrême début, afin de déceler, par les dosages, les anomalies biochimiques à une phase très précoce où elles sont encore réversibles par une thérapeutique appropriée.

L'aspect négatif du diagnostic de la grossesse bénéficie autant bien entendu de la courbe thermique. Il est évident en effet, que l'on peut écarter formellement ce diagnostic si, chez une femme qui présente un retard de règles, la température reste à la normale, inchangée.

Ainsi au cours de la gestation, la courbe thermique présente un plateau qui s'élève à deux ou trois dixièmes de degré au-dessus de la normale, pour y revenir ensuite dès la deuxième partie de la gestation. Et jusqu'à la veille de l'accouchement, la température va demeurer sensiblement constante, semblant prouver qu'il n'y a aucun signe pathologique entravant la gestation. Chez la femme, lors du premier trimestre de la gestation, la moindre rupture hormonale, la plus petite métrorragie lésionnelle est signalée et diagnostiquée par la courbe thermique.

3) LA COURBE THERMIQUE AU MOMENT DE LA MISE-BAS DES FEMELLES ANIMALES.

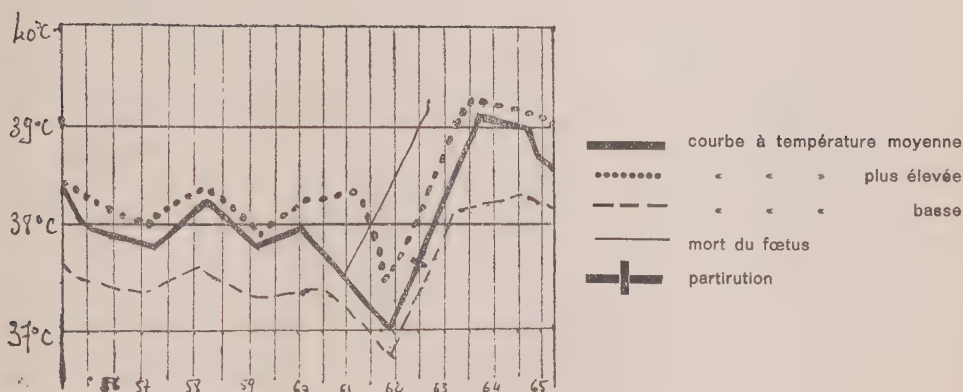
Saint Cyr F. et Violet H. [98] ont constaté la chute de température la veille de la mise-bas et ceci dès 1837.

Liebenberger [71] confirma et vérifia cette chute de température chez la chienne, connue depuis sous le nom de « signe de Liebenberger ».

Porterfield et Olson [90] en 1957, devaient signaler chez la vache laitière, cette même chute thermique, quelques 24-48 heures avant la mise-bas. La température est suivie chez huit vaches à la période de l'accouchement. Chez cinq d'entre elles, la température diminue de 1°C à $1,6^{\circ}\text{C}$ de 24 à 48 heures avant le vélage. Chez les trois autres sujets, la température était trop variable pour que l'on puisse juger d'une modification quelconque.

Ainsi, chez les animaux à température régulière, le décrochement thermique est annonciateur de l'accouchement dans le jour qui suit.

Horvath [58], en 1959, fait l'étude chez trente-neuf chiennes en bonne santé à un stade avancé de la gravité. Aussi retrouve-t-il le « signe de Liebenberger » et cherche-t-il à en faire un diagnostic et de la parturition et de ses complications.



Il est à noter que la température commence à diminuer dès le 56^e jour.

Weber [110], en 1910, et Benesch [6], en 1952, devaient reconnaître que cette chute thermique avait une valeur diagnostique : l'absence de celle-ci annonçant un déroulement anormal de la mise-bas.

Götze (1950) admet qu'à la veille de la mise-bas, une température de 39,5°C-40°C signale un processus anormal du métabolisme général.

Weber [110], 1910, Limmer, 1912, Hetzel et Bolcschazy [57], 1952, précisent qu'une chute brutale de la température de 0,9 à 1,5°C fait attendre la mise-bas au cours de la nuit suivante.

Berthelon [7], 1951, et Szmoditz, 1958, font remarquer que cette chute thermique n'a lieu que dans les 18-24 heures avant la mise-bas, leurs études ayant porté toutes deux sur la vache laitière.

Marek et Mocsy [74], 1956, ont retrouvé cette chute brutale de la température chez la vache, mais dans les toutes dernières heures de la gestation.

Benesch (1952), après Killig (1913) et Keller (1952) considèrent que cette chute de température n'est pas propre à la chienne, ni à la vache. Quant à étendre ce « signe » à

toutes les espèces, on se heurte à des données contradictoires et à de profondes discussions.

Horvath [58], 1958, reprend la valeur pronostique et diagnostique de cette chute brutale de température avant la mise-bas. Aussi reconnaît-il que cette chute de température a lieu de 16 à 34 heures avant la mise-bas. De plus, ce « signe de Liebenberger » laisse prévoir un accouchement normal sans complication. Dans le cas où il y a mort des fœtus dans l'utérus et putréfaction, la chute thermique n'est jamais si bien marquée, il y a toujours hyperthermie dans ce cas. Le diagnostic doit être approfondi par un examen de l'appareil génital.

Horvath a même fait l'étude de la température après la mise-bas et pour lui une forte température signe une mauvaise involution ou une infection.

Enfin Vollmann (R. et H.) [109], 1942, soulignent une différence notable entre les courbes thermiques de gestation de la femme et de la vache. Chez la femme, l'hyperthermie est maxima au début de la gestation; chez la vache, à la fin. Mais cette différence est trop minime pour être prise en considération au cours de cette étude.

En conclusion, on peut dire que la courbe ménothermique n'apporte pas de renseignements précis. En effet, il ne faut pas perdre de vue que l'exercice, l'affouragement, la traite et autres changements en suppriment toute la valeur sémiologique. Il serait heureux d'obtenir une température de base comme chez la femme.

CHAPITRE TROISIEME

RECHERCHES PERSONNELLES

Au cours des deux premiers chapitres, l'étude des hormones et de leurs effets sur la thermogénèse a montré que le sujet a été traité maintes et maintes fois, mais que de nombreux points restent à élucider.

Aussi avons-nous repris quelques expériences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon au cours des années 1962-63.

Précisons, tout d'abord, que nos sujets d'expériences étaient en parfait état de santé ; qu'ils n'ont subi à aucun moment un changement atmosphérique important et brutal, et que toutes les températures ont été régulièrement prises le matin avant la distribution d'aliments.

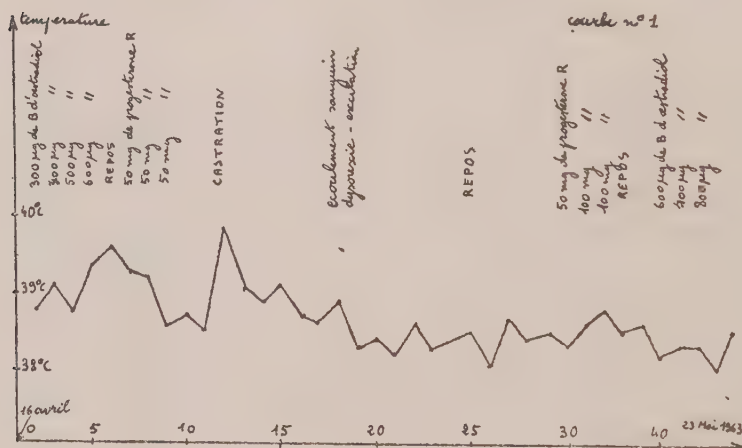
1. — Effet des hormones dissociées

OBSERVATION N° 1

Dans les hôpitaux du Service de Pathologie de la Reproduction, au printemps 1963, nous avons pu travailler sur trois chiennes en parfait état de santé. Les résultats des trois expériences étaient identiques, nous n'exposerons en détail que le travail effectué sur une seule de ces chiennes.

« Dropp » était une chienne de deux ans, berger belge, abandonnée par son propriétaire pour des raisons strictement familiales. Après huit jours d'observation en mars, nous commen-

çâmes les expériences, mais tout devait être faussé car la chienne présentait alors la forme digestive, puis pulmonaire de la maladie de Carré. Il nous fallut attendre le 15 avril pour reprendre ces expériences. Ainsi, « Dropp » recevait, chaque matin, une dose croissante de benzoate d'œstradiol allant de 100 μ g au début jusqu'à 600 μ g, augmentant ainsi de 100 μ g chaque jour. Laissée au repos, ensuite, on devait reprendre les injections de progestérone à la dose de 50 mg de progestérone retard et ceci pendant trois jours. Les résultats ne semblent avoir aucune valeur (voir la courbe ci-après).



Le 27 avril, l'ovariectomie par la ligne blanche fut alors pratiquée (opération difficile car elle fut aggravée par une hémorragie de l'artère utérine mal ligaturée). Malgré tout, la chienne supporta l'opération et après quelques jours de soins, les points furent enlevés le 2 mai. On attendit le 15 mai pour recommencer les injections d'hormones toujours en injections sous-cutanées.

Ainsi, le 15 mai, « Dropp » recevait 50 mg de progestérone retard et les jours suivants une dose double de 100 mg. Les 18 et 19 mai, repos, et le 20 mai on reprenait les injections de benzoate d'œstradiol aux doses de 600, 700 et 800 μ g en trois fois, trois matins de suite. La courbe ci-dessous expose des résultats satisfaisants répondant aux données de Palmer. Les œstrogènes sont hypothermisants, la progestérone hyperther-

misante, la différence par rapport à la normale variant de 2 à 3 dixièmes de degré Celsius.

L'expérience, répétée en toutes ces phases sur deux autres chiennes d'âge, 8 et 10 ans, donne des résultats analogues donc satisfaisants.

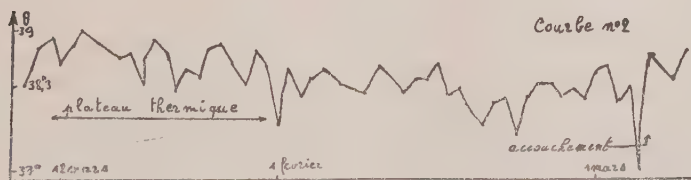
2. — Courbes ménothermiques au cours de la gestation

OBSERVATION N° 2

A l'Ecole Vétérinaire de Lyon, il nous fut facile de suivre la température, au cours de la gestation, chez la chienne et la lapine. Une chienne berger allemand de huit ans fut ainsi employée. Saillie au cours des vacances de Noël 1962, elle fut abandonnée le 9 janvier 1963 et entra ainsi dans le Service. Elle devait mettre bas le 6 mars. Tout au long de cette gestation, la chienne reçut un régime alimentaire équilibré. Quant à la température ambiante du chenil, elle demeura sensiblement constante.

Les prises de température furent effectuées une fois par jour, le matin à jeun. La courbe ci-après en est le résultat. Nous pouvons ainsi vérifier le plateau thermique du début de la gestation qui dura sensiblement tout le mois de janvier, s'élevant de 3-4 dixièmes de degré au-dessus de la normale 38,5°C. Ensuite la température devait rester sensiblement constante autour de 38,2°C. Quant au « signe de Liebenberger », il fut très net avec une chute thermique de 1°C.

Ainsi, cette courbe résume à elle seule toute l'étude faite sur la courbe ménothermique au cours de la gestation, du début à la fin.



Ce contrôle thermique pendant la gestation a été effectué chez trois autres chiennes. Nous avons tenu à révéler la courbe la plus convaincante.

OBSERVATION N° 3

Cette expérience de contrôle thermique pendant la gestation a été renouvelée chez plusieurs lapines qui présentèrent, elles aussi, des courbes analogues avec plateau thermique au début de la gestation et « signe de Liebenberger », les veilles de la mise-bas. Voir la courbe ci-après, n° 3.

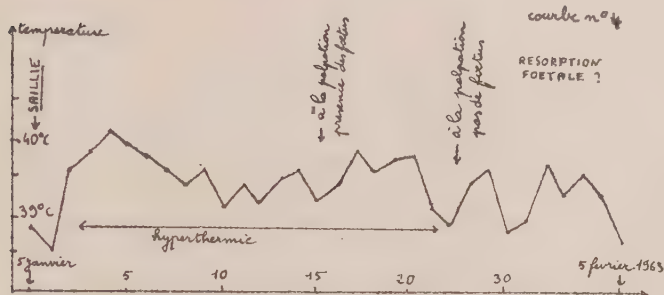


OBSERVATION N° 4

Un cas intéressant et curieux reste à signaler. Une lapine albinos de huit mois fut saillie le 5 janvier par un mâle de même race. Du 7 au 25 janvier, on nota un plateau thermique s'élevant sensiblement à 39,5°C, puis une irrégularité thermique variant du jour au lendemain de 1°C sans changement de la température ambiante. Le 21 janvier, nous pouvions palper et distinguer parfaitement les différents fœtus, or il n'y a jamais eu de mise-bas ! Nous ne vîmes jamais d'écoulement et dès les premiers jours de février, aucun fœtus ne fut décelable. On est en droit de penser à une résorption fœtale. La valeur sémiologique véritable de la courbe ménothermique au cours de la gestation est ainsi appréciable et de très grande

importance. Cela confirme bien les données de Geller et de Horvath : chaque trouble de la gestation a une incidence sur la courbe thermique.

3. — Courbes ménothermiques avant la mise-bas



a) Chez la chienne :

Dans le précédent paragraphe, nous avons pu noter et parler du « signe de Liebenberger » existant chez la chienne. Or à l'Ecole, dans le service de Pathologie de la Reproduction, il nous fut aisé de suivre la mise-bas de nombreuses chiennes, arrivant quelques jours avant la délivrance. Aussi avons-nous pu relever quelques courbes particulièrement intéressantes et significatives. Sur 11 courbes, 10 ont été valables : ainsi le « signe de Liebenberger » a été vérifié dans 91 % des cas.

OBSERVATION N° 5

Le 8 avril, une chienne berger allemand de sept ans entrain dans le Service. La température, de 38,5°C à 9 heures du matin, devait descendre à 37,9°C le soir à 19 heures et à 37,5°C le lendemain matin à 9 heures. Et la température commença à remonter ; l'accouchement eut lieu la nuit suivante et le lendemain matin ; il se passa le plus normalement possible. Mais le 11 avril on notait une hyperthermie de 40,4°C, signant une mauvaise délivrance. On prévint la métrite avec le trai-

tement suivant : 5 u.i. de posthypophyse et deux heures après la même injection avec 4 mg de sulfate de spartéine venant compléter et renforcer l'effet de la posthypophyse. Comme Horvath le signalait : une hyperthermie post-partum est le reflet évident d'une complication, souvent d'une infection.

OBSERVATION N° 6

Une chienne berger allemand de quatre ans est entrée dans le Service pour mise-bas le 7 décembre 1961. Cette chienne était très maigre. Elle présentait déjà un ventre tombant et une vulve œdématiée. L'état des mamelles faisait penser que la mise-bas n'aurait pas lieu avant plusieurs jours. La chienne mangeait énormément, sa température stationnait autour de 38-38,5°C. Le 17 décembre, on pouvait remarquer une vulve très congestionnée et la mamelle se formait. Le 20 décembre, les mamelles étaient faites et un mucus abondant coulait des lèvres de la vulve. La température était toujours normale et il fallut attendre le 21 pour voir s'amorcer la chute de température ; on obtenait 37°C le 22 décembre à 19 heures. La mise-bas devait se faire dans la nuit avec 8 chiots tous vigoureux et normaux.

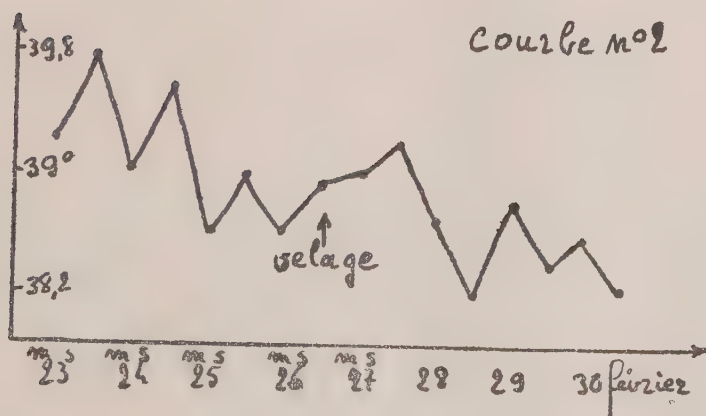
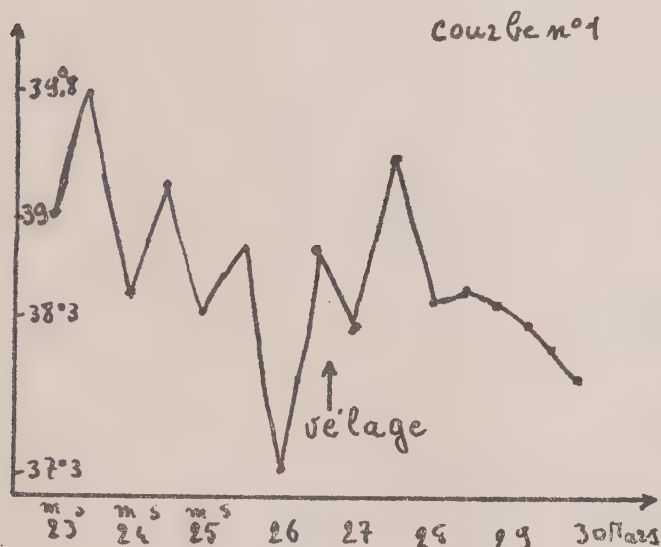
Là encore, le « signe de Liebenberger » est évident.

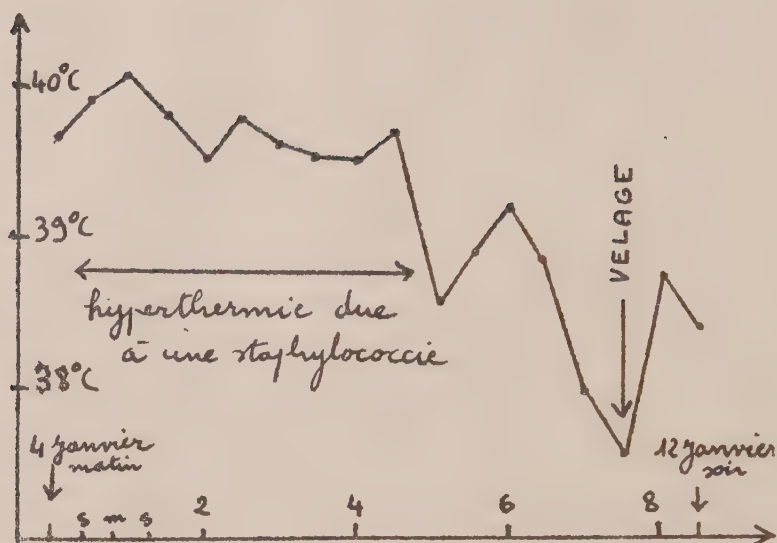
b) *Chez la vache :*

La température fut prise le plus régulièrement possible, matin et soir avant le pansage. Nous avons effectué nos observations dans des exploitations privées présentant toutes les garanties d'entretien.

Nous avons groupé une centaine de courbes thermiques au moment du vêlage. Le résultat est le suivant : sur 87 courbes, 61 d'entre elles présentent le « signe de Liebenberger » avec une chute de température allant de 0,2 à 1,5°C. On peut donc considérer cette chute comme très fréquente : 70 % des cas ; les 26 autres présentèrent souvent une hyperthermie avec dystocie et mammite par la suite. Malgré tout, même chez une vache atteinte de staphylococcie (impétigo sur mamelles et membres posté-

rieurs), on a remarqué la chute brutale de température de $39,7$ à $28,5^{\circ}\text{C}$. Aussi nous reste-t-il à considérer les courbes suivantes :

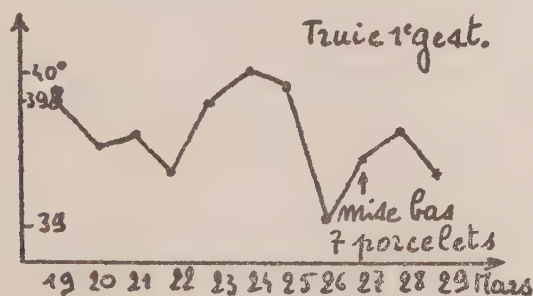




Il est donc évident que la chute brutale de température les veilles de la mise-bas est très fréquente. Un point reste encore à éclaircir : à quel moment exact cette hypothermie est-elle maximum ? Les résultats nous laissent comprendre les opinions différentes de Berthelon et Horvath. Chez certaines femelles, la chute thermique a lieu de 24 à 36 heures avant le vélage, chez d'autres de 18 à 24 heures avant. Tenant compte de ces différents résultats, admettons donc que le « signe de Liebenberger » existe chez la vache de façon constante, se dévoilant de 18 à 36 heures avant le vélage. Toute hyperthermie pré-partum laisse-t-elle prévoir une dystocie ou une complication post-partum de façon certaine ? Enfin, il reste à préciser qu'une maladie n'entraînant pas de perturbations notables des grandes fonctions de l'organisme, ne fausse pas le « signe de Liebenberger » ; et celui-ci demeure et garde toute sa valeur pronostique et diagnostique.

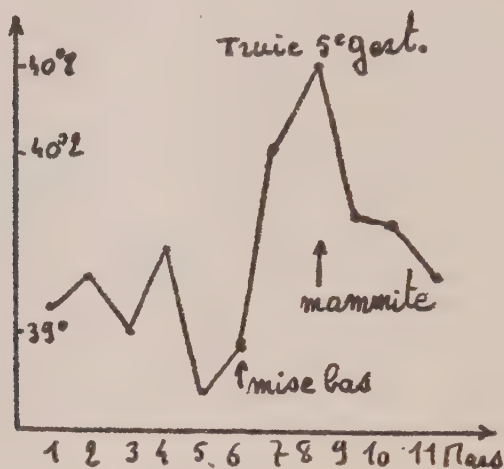
c) *Chez la truie :*

Il a été possible de suivre la température chez la truie avant la mise-bas. Deux éleveurs consciencieux du Cher, ont eu la patience et la gentillesse de nous rendre ce service. Ils ont pu établir plusieurs courbes, mais certaines furent faussées par les écarts de température du milieu ambiant (rappelons-nous les froids de l'hiver 1962-63). Malgré tout, deux courbes sont à retenir. Considérons la température comme constante à $39,5^{\circ}\text{C}$ environ chez la truie adulte (Thèse P. Pichon [88], 1963). Chez une première truie, il est à noter que la chute thermique est évaluée à $0,5^{\circ}\text{C}$, 24 heures avant la mise-bas, mise-bas qui s'effectua sans aucune complication, en 3 heures, et donnant naissance à 7 porcelets. Voir la courbe suivante :



Chez une deuxième truie, la température fut prise le matin à jeun avant le premier repas. La chute thermique fut alors de $0,7^{\circ}\text{C}$ à 24 heures de la mise-bas, mais demeura jusqu'à la mise-bas de quatorze porcelets. Cette truie présentait une complication : mammite des quartiers postérieurs, affection qui nécessita l'intervention du praticien. Un traitement classique à base d'antibiotiques et d'antiphlogistiques amena la guérison en cinq jours, avec retour à une température normale.

Ainsi, il est à remarquer que le « signe de Liebenberger » existe. Peut-on lui reconnaître une valeur diagnostique et



pronostique, comme chez la vache ? Le petit nombre d'observations recueillies ne permet pas de conclure avec certitude.

d) Chez la lapine :

En plus des observations précédentes, signalons un cas très particulier chez la lapine.

OBSERVATION N° 7

Une lapine fut l'objet de deux expériences alors qu'elle était gestante. Saillie le 5 janvier, elle présenta un plateau thermique tout le mois de janvier. Le 6 février, cette lapine subit une laparotomie après une injection d'ocytocique en vue d'étudier et d'enregistrer les contractions utérines. Le 5 février, la température était déjà tombée à 38,7°C, donc de 0,5°C environ. Avant l'opération, la température était de 38°C, et le soir de 37,2°C : effet vraisemblable de l'anesthésie générale effectuée le matin. Le lendemain, la température demeurait

encore basse, $37,6^{\circ}\text{C}$; on soutint alors la lapine, par des injections de sérum glucosé (20 cm^3) de sérum salé, isotonique (20 cm^3) et de caféine. La lapine devait mettre bas le soir même, les fœtus morts, la température était remontée à $39,4^{\circ}\text{C}$.

Ainsi, malgré ces manipulations intempestives, nous relevons une nouvelle fois le « signe de Liebenberger » que l'on considère comme constant chez cette espèce.

CONCLUSION

— Au cours de cette étude générale sur la courbe ménothermique, nous avons contrôlé les résultats cités par Horvath en 1958. Il existe vraiment un parallélisme entre les différentes femelles domestiques.

— A l'ovulation, on peut noter une chute de température de 0,2 à 0,3°C.

— 24 à 48 heures après l'ovulation, semble s'établir un plateau thermique s'élevant de 0,5 à 0,7°C au-dessus de la normale et ceci jusqu'à la veille de la fin du post-œstrus.

— S'il y a eu fécondation, le plateau thermique se maintient au-dessus de la normale, pendant le premier tiers de la gestation environ. Ensuite, la température semble demeurer normale et constante.

— Avant la mise-bas, on note, semble-t-il, la chute thermique ou « signe de Liebenberger » chez toutes les femelles. Chez la chienne, cette chute de température s'annoncerait dès le 56^e jour pour s'intensifier la veille de l'accouchement. Chez les autres femelles, elle semble survenir brutalement : 18 à 36 heures avant la mise-bas.

Vu : LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,
BERTRAND.

Vu : LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,
FLORIO.

Vu :
LE DOYEN
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
J.-F. CIER

Vu :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
GUINET.
PROFESSEUR
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

Vu et permis d'imprimer : Lyon, le 30 Mai 1964.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ
P. LOUIS

BIBLIOGRAPHIE

1. ASDELL (S.A.). — Considérations sur la physiologie et la pathologie de la reproduction chez la vache laitière. *Vlaamsch. Diergen. Tijds*, 1954, p. 42, in *Annales Méd. Vét.*, 1954, 98, 255.
2. ASDELL (S.A.), DE ALBA (J.) et ROBERTS (J.S.). — The levels of ovarian hormones required to induce heat and other reactions in the ovariectomized cow. *J. of Animal. Sci.*, 1945, 4, 277.
3. ASDELL (S.A.), DE ALBA (J.) et ROBERTS (J.S.). — Studies on the oestrous cycle of dairy cattle: cycle length, size of corpus luteum and endometrial changes. *Cornell Vet.*, 1949, 39, 389.
4. BANE (A.) et RAJAKOSKI (E.). — The bovine oestrous cycle. *Cornell Vet.*, 1961, 51, 57.
5. BECLERE (C.). — Intérêt de la température lutéinique dans le diagnostic précoce de la grossesse. *C.R. Soc. Fr. Gyn.*, séance du 20 novembre 1944.
6. BENESH. — Lehrbuch der Tierärztlichen Geburtshilfe und Gynäkologie. Wien-Innsbrück, 1952.
7. BERTHELON. — La chirurgie gynécologique et obstétricale des femelles domestiques. Paris, 1951.
8. BERTRAND (M.) et FERNEY (J.). — Cours magistral de Pathologie de la Reproduction. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, 1962-1963.
9. BERTRAND (M.) et FERNEY (J.). — Les possibilités de diagnostic expérimental de la gestation chez la vache. *Cahiers de Méd. Vét.*, 1957, 26 (n° 2), 33.
10. BERTRAND (M.) et FERNEY (J.). — Les œstrogènes urinaires, étude chez la vache. *Rev. Méd. Vét.*, 1961, 112, 578.
11. BERTRAND (M.) et FERNEY (J.). — Choix et posologie des œstrogènes. *Bull. Soc. Sc. Vét. Lyon*, 1961, 63, 293 et 333.

12. BERTRAND (M.) et FERNEY (J.). — Endocrinologie sexuelle de la vache. *Bulletin de la Société des Sciences Vétérinaires*, Lyon, 1962, 173 à 190.
13. BHADURI (J.L.). — Pregnancy Diagnosis Tests in farm animals (Using the Common Indian Toad, *Bufo Melanostictus* Schneider). *Vet. Rec.*, 1950, 62, 618.
14. BHADURI (J.L.) et BARDHAN (N.R.). — A preliminary note on the use of the Male Toad, *Bufo Melanostictus* Schneider, as a Test Animal for Bovine Pregnancy. *Sci. Culture*, 1949, 15, 78 (Calcutta).
15. BHADURI (J.L.), CHAKRAVARTI (R.N.) et BARDHAN (N.R.). — Extraction and concentration of the gametokinetic. Active Principle of Bovine Feces by Alcohol Precipitation and Alumina-Adsorption technique. *Ann. J. Vet. Res.*, 1955, 16, 286.
16. BLACKBURN (P.S.) et CASTLE (M.E.). — The use of oestroscope and its value in detecting oestrus in dairy cattle. *Brit. Vet. J.*, 1959, 115, 399.
17. BRET (J.) et BARDIAUX (M.). — Sur l'élévation thermique au début de la grossesse. *La Sem. Hôp.*, Paris, 1950, 26, 819.
18. CALDEYRO-BARCIA (R.) et HELLER (H.). — Ocytocin, 1 vol. Pergamon Press, édit., N.Y., 1961.
19. CATCHPOLE (H.R.). — Endocrine Mechanisms during Pregnancy. 1 chap. in Cole et Cupps, 19, vol. I, p. 469-507.
20. CLEGG (M.T.). — Factors Affecting Gestation length and Parturition. 1 chap. in Cole et Cupps, 18, vol. I, p. 509-538.
21. COLE (H.H.). — The excretion of Steroids Hormones Concerned with controlling reproductive processes in Animals. *Ann. J. Vet. Res.*, 1950, 11, 161.
22. COLE (H.H.) et CUPPS (P.T.). — Reproduction in Domestic Animals. *Acad. Press.*, édit., N.Y., 1959.
23. CORNUAL (M.). — Etude du diagnostic de gestation chez la vache. *Maroc Médical*, 1952, 31 (n° 326), 316.
24. COWIE (T.A.). — a) Pregnancy Diagnosis Test : a review. 1 vol., 283 p., Commonwealth Agricult. Bureau, *Joint Publ.*, n° 13, Great Britain, 1948.
— b) Pregnancy tests. *Vet. Res.*, 1951, 63, 371.
25. COWIE (A.T.) et GREENBAUM (T.L.). — Unpublished Observation, 1943, in Cowie, op. cit., a.

26. CUBONI (E.). — Sulla diagnosi di gravidanza nella specie bovina. *Nuovi annali dell' Agricoltura*, 1939, 19, A. XVII, 1-34.
27. CUBONI (E.). — La diagnosi di gravidanza negli animali. 1 vol. *Ist. Sierot.*, Milan, S. Belfanti, édit., Milan, 1949.
28. DERIVAUX (J.), BIENTET (V.) et JOARLETTE (P.). — Histophysiologie génitale. Contribution à l'étude histologique de l'endomètre au cours du cycle œstral, chez les bovins. *Ann. Méd. Vét.*, 1957, n° 8, 527.
29. DESCLIN (L.). — *Ann. Endocrinol.*, 1949, 10, I.
30. DONNET (V.), CHEVALIER (J.M.), PRUNEYRE (A.) et JACQUIN (M.). — Cycle thermique et cycle génital femelle (animaux à ovulation provoquée : lapine). *C.R. Soc. Biol.*, 1960, 154, 749.
31. DONNET (V.), CHEVALIER (J.M.), PRUNEYRE (A.) et DUFLOT (J.C.). — Cycle thermique et cycle génital femelle (animaux à ovulation spontanée). *C.R. Soc. Biol.*, 1960, 154, 752.
32. DUYVENE DE WITT (J.J.). — a) Eenige resultaten, verkregen big onder zoekingen op het gebied der corpus luteum-physiologie. *Tijdschr. Diergeneesk.*, 1938, 65, 973, in Short [93 a], et in Cowie [71 a].
— b) Die Wirkung steröider Hormone im Legeröherentest. I. Wirkungsunterschiede zwischen oestrogenen, androgenen und progesteronontigen Hormonen; Möglichkeit einer Differenzierung zwischen diesen gruppen. *Biochem. Z.*, 1941, 309, 297-303, in Short [93 a], et in Cowie [21 a].
33. EMMENS (C.W.). — Hormone Assay. 1 vol., Academic Press, édit., N.Y., 1950.
34. EVANS (H.M.) et SIMPSON (M.E.). — *Endocrinology*, 1941.
35. EWBANK. — In *Rev. Nat. Vét.*, 1963, juil., 543.
36. FALLON (G.R.). — Température du corps et fécondation chez la vache. *Ec. Vét. Univ. de Queensland*, Brisbane, Australie, 18 mai 1961.
37. FITZPATRICK (R.J.). — The reactivity of the ruminant uterus to posterior pituitary hormones. *J. Comp. Pathol. Ther.*, 1960, 70, n° 1, 36.

38. FOLLEY (S.J.). — Lactation. 1 chap. in *Marshall's Physiology of Reproduction* (T.S. Parkes), vol. 2, p. 525-647, Longmans, édit., London, 1952, réimpression 1961.
39. FOSTER (T.S.). — Gonadotrophins of bovine blood and urine. *Canad. J. Agric. Science*, 1956, 36, n° 6, 463.
40. FRUHHINSHOLZ (A.). — Les décalages thermiques du début de la gestation. *Bull. Soc. Obst. Gynéc.*, 1929, 307.
41. FRYDLENDER (R.). — La courbe thermique dans les aménorrhées et les spanioménorrhées gravidiques et non gravidiques. *Thèse Paris*, 1955.
42. GARM (O.) et SKJERVEN (O.). — Studies on cervical mucus for early diagnosis of pregnancy and endocrine changes in the reproductive cycle in domestic animals. *Nord. Vet. Med.*, 1952, 4, 1098.
43. GELLER (S.). — Intérêt de la courbe thermique dans le diagnostic d'un retard de règles. *Revue du Praticien*, 1959, 9, 2013.
44. GELLER (S.). — Les critères biochimiques de l'insuffisance lutéale. *Rev. Franc. Etudes Clin. et Biol.*, 1958, 3, 431.
45. GELLER (S.). — La courbe thermique, guide du praticien en endocrinologie féminine. 1 vol., Masson et Cie, édit., Paris, 1961.
46. GUIDONI (M.). — Les hormones gonadotropes chez la vache. *Thèse Doct. Vét.*, Lyon, 1963.
47. HAMMOND (J.). — The physiology of reproduction in the cow. 1 vol., Cambridge Univ. Press, London, 1927.
48. HAMMOND (J.). — Progress in the Physiology of Farm Animals. 3 vol., Butterworths Sc. Pub., édit. London, 1957.
49. HANSEL (W.). — The œstrus cycle of the cow. 1 chap. in Cole et Cupps, 19, vol. I, p. 223-265.
50. HANSEL (W.), ASDELL (S.A.) et ROBERTS (S.J.). — The vaginal smear of the cow and causes of its variations. *Am. J. Vet. Res.*, 1949, 10, 221.
51. HANSEL (W.), ARMSTRONG (D.A.) et MAC ENTEE (K.). — Recent studies on the mechanism of ovulation in the cow. 1 chap. in *Reproduction and Infertility: Proceed, 3rd Sympos.*, Pergamon Press, édit., N.Y., 1958, p. 63.

52. HARTEMANN (J.). — Température basale et diagnostic précoce de la grossesse. *Concours médical* du 11 juillet 1959, 3257.
53. HAWKER (R.W.) et ROBERTS (V.S.). — Oxytocin in lactating cows and goats. *Brit. Vet. J.*, 1957, 113, 459.
54. HAWKER (R.W.). — Oxytocin and an unidentified oxytotic substance in extracts of blood. 1 chap. in Caldero-Barcia and Heller [14], p. 425-436.
55. HERLANT (M.). — Localisation des hormones gonadotropes au niveau des cellules du lobe antérieur de l'hypophyse. 1 chap. in *Endocrinol. Sexuelle Rapports*, 2^e réün. Endocr. de Langue Française, Masson, édit., Paris, 1953.
56. HENICK (J.B.). — The cytological changes in the cervical mucosa of the cow (*Bos taurus*) throughout the oestrus cycle. *Am. J. Vet. Res.*, 1951, 12, 276.
57. HETZEL, BOLCSHAZY. — Allatory Szülescet, Budapest, 1952.
58. HORVATH (Gy.). — Diagnostic value of temperature changes in the bitch before parturition. *Acta Vet. Academiae Scientiarum Hungaricae*, Tom. IX, fasc. 2, 1959.
59. HOULNE (P.). — Etude étiologique des ménométrorraties de la femme adulte. *Revue du Praticien*, 1957, 7, 357.
60. HOWES (J.R.), WARNICK (A.C.) et HENTGES (J.F.). — Comparison of different methods for detecting ovulation in cattle. *Fertil. and Steril.*, 1960, 11, 508.
61. HURTER (E.). — La température basale chez la femme, élément important du diagnostic. *La Presse Médicale*, 1953, 61, 210.
62. JAYLE (M.F.). — L'exploration biochimique du corps jaune menstruel est-elle réalisable ? *Colloques sur la fonction lutéale*, Masson et Cie, édit., Paris, 1954, vol. I, 103.
63. JAYLE (M.F.) et CREPY (O.). — Données nouvelles sur l'exploration de la fonction lutéale dans la stérilité et les avortements à répétition. *Gynécologie pratique*, 1954, 5, 259.
64. JAYLE (M.F.), GUEGUEN (J.), VALLIN (Y.) et VEYRINFONER (F.). — Exploration dynamique du corps jaune après stimulation par les gonadotrophines chorioniques. *La Presse Médicale*, 1956, n° 85, 1964.

65. JUBB (K.V.) et MAC ENTER (K.). — Observations on the bovine pituitary gland. *Cornell Vet.*, 1955, 45, 576-593.
66. KELLER. — Cit. Benesch Killig : Über das Verhalten der Körpertemperatur vor, während und nach der Geburt bei Pferd, Schwein und Hund. *Drang. Diss. Dresden*, 1913.
67. KING. — *Vet. Soc.*, 1963, 4 (404).
68. KLEIN (M.). — La biologie du corps jaune. In *La fonction lutéale*, 1 vol., 356 p., Masson, Paris, 1954.
69. LESBOUYRIES (G.). — Reproduction des mammifères domestiques (Sexualité). 1 vol., Vigot, édit., Paris, 1949.
70. LENCIONI (J.J.), BERLI (R.) et STAFFIERI (J.). — Etude du prégnandiol et de la cytologie urinaire au cours du cycle sexuel et dans la grossesse normale et pathologique. *Annales Endocrinol.*, 1956, 17, 765.
71. LIEBENBERGER. — La chute de la température comme signe de la mise-bas chez la chienne. Publ. de l'Ecole des Hautes Etudes Vétérinaires, Brno, Tchécosl., 1937, 14, 69, in *Ann. Méd. Vét.*, 1938, 83, 232.
72. LIMMER. — Über das Verhalten der Körpertemperatur vor, während und nach der Geburt bei Rind, Schaf und Ziege. *Inang. Diss. Dresden*, 1912.
73. MARAIS (C.). — Essai de diagnostic précoce de la gestation chez la vache par l'étude des variations cytologiques de l'urine. *Thèse Doct. Vét. Lyon*, 1956.
74. MAREK et MOCSY. — Lehrbuch der klinischen Diagnostik der inneren Krankheiten der haustiere. Jena, 1956.
75. MITCHELL, BORASKY et BRADHURY. — *Endocrinology*, 1942, 31, 283, cités par Cowie [21 b].
76. MOCQUOT (P.) et PALMER (R.). — Courbe de température et actions hormonales en gynécologie. *La Presse Médicale*, 1940, 27-28, 305.
77. MORICARD (R.). — Critères morphologiques utérins et vaginaux de l'exploration cyto-hormonale dans la phase lutéale. In *La fonction lutéale*, 1 vol., 356 p., Masson, Paris, 1954.
78. MOON (H.D.) et LI (C.H.). — Effect of follicle stimulating hormone on gonads of immature c. (57 black mice). *Proc. Soc. Biol.*, 1952, 70, 505-567.

79. MOSS (S.), SYKES (J.F.) et WRENN (A.R.). — a) *Am. J. Vet. Research*, 1956, 17, 607, in Catchpole [16].
— b) *Endocrinology*, 1954, 55, 261, in Hantel [42].
80. MURPHEY (H.S.). — Etude sur l'œstrus et le cycle génital chez la vache. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1924, 65, 598.
81. NALBANDOV (A.V.) et CASIDA (L.E.). — *Endocrinology*, 1940, 27, 55, cités par Catchpole [16].
82. NETTER (T.), LUMBROSO (P.) et SALOMON (Y.). — Fonction lutéale et courbe ménothermique. In *La Fonction lutéale*, 1 vol., 356 p., Paris, Masson, 1954.
83. NETTER (A.), HENRY (R.), LUMBROSO (P.), ASCHEIM (S.) et MASCHI (M.). — Sur certaines formes inédites de l'hyperandrogénie féminine. *Rev. Franç. Etudes Clin. et Biol.*, 1956, 1, 323.
84. PALMER (R.) et DEVILLERS (J.). — a) Cycle ovarien et courbes thermiques. Utilisation pour le diagnostic de la date d'ovulation. *C.R. Soc. Franç. Gynéc.*, 1939, 9, 60-69, in Geller.
— b) Action thermique des hormones sexuelles chez la femme. *C.R. Soc. Biol.*, 1939, 130, 895-96, in Geller (op. cit.).
85. PAREDIS (F.). — Experimentele Bijdrage over de hypofyse in Verband met Eierstokfuncties by Runderen. *Vlaams Diergen. Tijdsch.*, 1951, 20, n° 5, 93.
86. PAREDIS (F.), MORGAN (B.B.) et MAC NUTT (S.H.). — A cytological study of the ant. lobe of the pituitary in relation to the oestrous cycle in virgin heifers, wiscondin Agricult. *Expl. Sta. Project.*, n° 622, 5, p. 59.
87. PEREZ Y PEREZ (F.). — Fisiopatologia de la reproduccion animal. Libreria edit. Cientif. Med., Espan., Madrid, 1960.
88. PICHON (P.). — Contribution à l'étude de la température rectale normale dans l'espèce porcine. *Thèse Doct. Vét.*, Lyon, 1963.
89. POUSE (K.). — La fonction androgène de l'ovaire chez l'animal. In *Rapports 3^e réunion endocr. Langue Française* (Bruxelles 1955), Masson édit., Paris, 1955, p. 89-138.
90. PORTERFIELD (L.D.) et OLSON (N.D.). — Vaginal temperature of dairy cows before and after calving. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1957, 131, 381.

91. RAESIDE (J.T.) et TURNER (C.W.). — *J. Dairy Sci.*, 1955, 38, 1334, in Hautel [42].
92. RICHTER et GOTZE. — *Lehrbuch der Tiegeburthilfe*, Berlin, 1950.
93. ROARK (D.B.) et HERMAN (H.A.). — Missouri Univ. Agr. Exp. Sta. Res., *Bull.* n° 455 (1950), cités par Hautel [42].
94. RUCKBUSCH (Y.). — Cours magistral d'Endocrinologie. Ecole Nationale Vétérinaire Lyon, 1962-63.
95. ROBINSON (A.J.). — *Pregnancy*, 1 chap. in Hammond [40], vol. III, p. 793-904.
96. ROLAND (M.). — A simple test for the determination of ovulation, oestrogen activity, and early pregnancy using the cervical mucous secretion. *Am. J. Obst. and Gynec.*, 1952, 63, 8.
97. ROMMEL (W.) et ROMMEL (P.). — Vergleichende experimentelle untersuchungens zur komplexen darstellung verschiedener funktion zustände un genitale des ruides während individueller Brunstzyhlen. *Zuchthygiene*, 1960, 4, n° 6, 376.
98. SAINT-CYR (F.) et VIOLET (Th.). — *Traité d'Obstétrique Vétérinaire*, 2° éd., 1 vol., Paris, Asselin et Houzeau, 1888.
99. SCHOLL (M.). — Calving signs you can use. *Hoards Dairyman*, 1956, Id, 1188, in Wremm et coll., 1000.
100. SHORT (R.V.). — a) Progesterone and related steroïdes in the blood of domestic animals. *Ciba Foundation colloquia on endocrinology*, vol. 11, Hormones in the blood, Churchill, ed., London, 1957.
 - b) Progesterone in blood, I. The chemical determination of progesterone in peripheral blood. *J. Endocrin.*, 1958, 16, 415-25.
 - c) Progesterone in blood, II. Progesterone in the peripheral blood of pregnant cows. *J. Endocrin.*, 1958, 16, 426-28.
 - d) Progesterone in the placenta of domestic animals. *Nature*, 1956, 178, 743.
101. SIMONNET (H.) et SIMON (P.). — Le problème du dosage des gonadostimulines. Endocrinologie sexuelle. *Rapport 2° Réunion endocrin. de Langue Française*, Masson, édit., Paris, 1953, p. 205.
102. SKJERVEN (O.). — *Acta Endocrinol.*, 1956, 22, suppl. 26, in Hautel [42].

103. SPISNI (D.). — Le piu recenti acquisizioni sugli oestrogeni (XIV° convegno della Soc. Ital. delle Sci. Vet., Rapallo, September, 1960). *Atti del Soc. Ital. Sci. Vet.*, 1960, 14, 89.
104. STEVENSON (W.G.). — Pregnanadiol content of urine excreted by cows and mares during gestation. *Canad. J. Comp. Med.*, 1947, 11, 25.
105. SULLIVAN (J.P.). — Studies on the progesterone metabolism in normal dairy cows. *Dissert. Abstracts, U.S.A.*, 1961, 21, 1984.
106. SZMODITZ. — *Allattenyesztés*, 1958, 1.
107. VELDE (T.H. Van de). — Ueber der zusammenhang zwischen ovarialfunktion. Haarlem, 1904, in Geller, op. cit.
108. VELLE (W.). — Graviditetens og Fdsleus endokrinologi. *Nord. Med.*, 1959, 62, 1631, en norvégien.
109. VOLLMANN (R.) et VOLLMANN (U.). — Vergleichende temperaturunter suchungen zur reproduktion physiologie der Fran und der Kuh. *Schweiz. Arch. Fierheilk*, 1942, 84, 403-418 et 450-466.
110. WEBER. — *Deutsche Tierartzl. Wochens.*, 1910, p. 172 et 1913, p. 177, cité par Bournay (J.) et Robin (V.) : obstétrique vétérinaire, 2° édit., 1 vol., Paris, Bailière et fils, 1923.
111. WILLIAMS (W.). — *Veterinary obstetrics*. 2° édit., publié par l'auteur, Ithaca (N.Y.), 1931.
112. WERBEZ (T.R.). — *Tierärztl. Wschr.*, 1910.
113. WRENN (T.R.), BITMAN (J.) et SYKES (J.F.). — a) Body temperature variations in dairy cattle during the oestrous cycle and pregnancy. *J. of Dairy Sci.*, 1958, 41, 1071.
— b) L'influence thermique de la progestérone chez la vache ovariectomisée. *Endocrinology*, 1959, 65, 317, in *Rec. Méd. Vét.*, 1960, 136, 222.
114. ZARA (M.) et COHEN (A.). — L'ovaire. Notions générales. La puberté et la ménopause. In *Endocrinologies*, par Gilbert-Dreyfus, Les monographies médicales et scientifiques, Dr. J. Garnier, éd., Paris, 1961.
115. ZSEMYLE (G.). — Does the urine of the pregnant cow countain progesterone ? *Diss.*, Budapest, 1937, cité par Cowie [21 a].

TABLE DES MATIERES

Avant-propos	9
Importance du sujet	11
Introduction	13
<i>Chapitre premier.</i> — Rappel d'endocrinologie sexuelle de la femelle	15
<i>Chapitre second.</i> — Effet des hormones sexuelles sur la thermogénèse	25
<i>Chapitre troisième.</i> — Recherches personnelles	39
Conclusion	51
Bibliographie	53

